

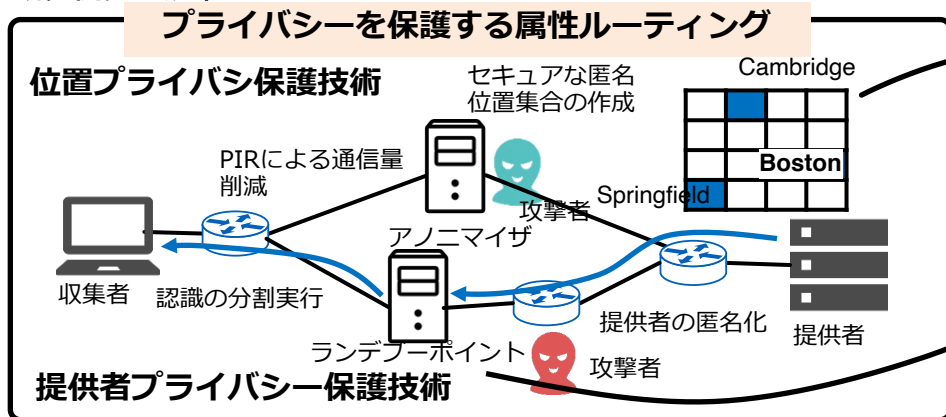
1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆課題名 : 未来を創る新たなネットワーク基盤技術に関する研究開発
- ◆副題 : IoTインターネットを支えるプライバシー保護ルーティング・輻輳制御技術
- ◆実施機関 : 国立大学法人大阪大学、パナソニック株式会社
- ◆研究開発期間 : 平成28年度～令和2年度 (5年間)
- ◆研究開発予算 : 総額100百万円(令和元年度20百万円)

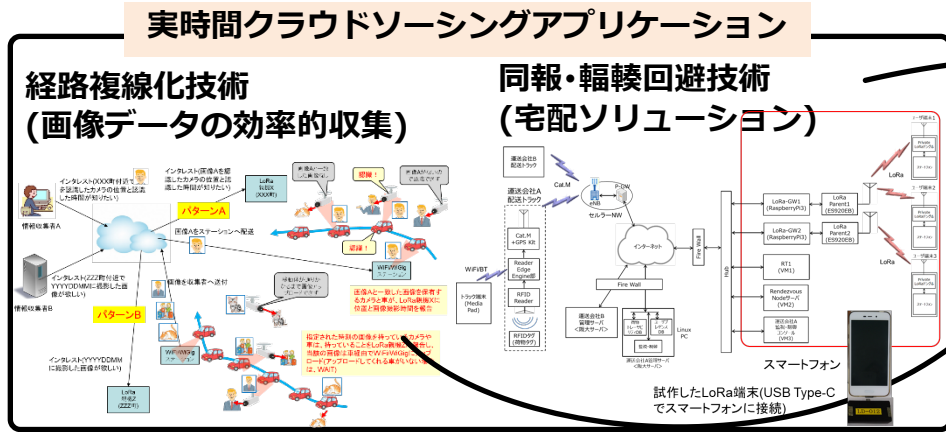
2. 研究開発の目標

IoTデバイスを位置などの属性で指定し、秘匿情報を含むセンサデータを、収集者の位置などのプライバシーを損なうことなく、収集可能とするルーティング、輻輳制御技術を開発する。具体的には、(1) マルチキャストと属性ベース暗号を組み合わせ、プライバシーを保護する属性ルーティング技術と、(2) 実時間のクラウドソーシングに向け、輻輳を発生させずに大量データを収集可能とするマルチパス輻輳制御技術を開発する。これにより、400万台規模のIoTデバイスの検索とセンサデータの収集を可能とする、セキュアで実時間のIoTベースのインターネットを実現する。

3. 研究開発の成果



- 研究開発成果：位置プライバシー保護技術**
位置プライバシー保護技術の**スケーラビリティ拡張**と**セミアノニマイザへのセキュリティ耐性**の強化
 - Private Information Retrieval (PIR)を活用して、**アノニマイザと要求者の通信量を削減**する手法を設計、400万台の端末から収集を可能
 - 公開する匿名位置集合を、**要求する位置をアノニマイザに漏洩させずに**作成する手法をLocal Differential Privacy (LDP)を活用して設計
- 研究開発成果：提供者プライバシー保護技術**
位置プライバシーに加えて、データの**提供者のプライバシー保護ルーティング**を設計
 - 設計したルーティングの**安全性を証明**
 - 顔画像認識の分割実行**による画像提供者のプライバシー保護



- 研究開発成果：多デバイス情報を効率的に収集する同報・輻輳回避技術**
限定地域内の多数のIoTデバイスに対して、LPWA/セルラー網/インターネットを協調させて**効率的な情報収集方法を実現** (宅配ソリューション)
 - 上記方法について**ユーザ在否情報を収集できる小規模テストベッドを完成**
- 研究開発成果：画像データを効率的に収集する経路複線化技術**
画像等のサイズの大きいデータを効率よく収集できる方法として**インタレストと画像データを別ルートで送受信する経路複線化方法を考案**
 - 上記方法を実現するための**ネットワーク構成やプロトコルについても検討**
- 研究開発成果：可変ビットレートコンテンツの輻輳制御**
可変ビットレートのコンテンツを取得における輻輳を分析し、**ビットレートの振動の発生**を分析
 - インターネットワークキャッシュによりビットレート振動が激化**することを解明

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
6 (2)	4 (2)	0 (0)	33 (7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

(1) 認知度向上に向けた対外発表と知的財産の申請

プライバシー保護ルーティングの安全性について、国外の専門家(UCL)と意見交換(2カ月に1回程度)し、安全性を証明した成果を学術論文誌IEEE Transactionsに共著で投稿した。さらに意見交換を反映したアーキテクチャに関する論文がUCLから国際会議ACM ICN2019で発表された(阪大が共著)。また、知的財産の取得に積極的に取り組み、4件の特許申請を実施した。

(2) プロトタイプ実装とテストベッドの構築

プライバシー保護ルーティングを活用した、荷物を受領する宅配ソリューションにおいて、LPWA/セルラー網/インターネットを協調させて効率的に情報収集するプロトタイプを実装し、最終年度の実証実験に向けたテストベッドを構築した。

(3) デモンストレーションの実施

プライバシー保護ルーティングを活用して、遠隔でオブジェクト認識を実行するアプリケーションのプロトタイプを実装し、NICTオープンハウスや、大阪大学の大学際でデモンストレーションを実施した。

5. 今後の研究開発計画

令和2年度は、令和元年度までに開発したプライバシー保護ルーティング、ならびにアプリケーション(受取人のプライバシーを保護しながら留守宅以外の場所で受領するアプリケーション)を統合し、ローカルならびに大規模なテストベッドを用いて性能を検証する。さらに、開発したプライバシー保護ルーティングのスケラビリティを、確率モデルならびにシミュレーションを用いて検証する。また、実証結果に基づいて、IRTFへプライバシー保護技術の提案を進める。